






## ALTITUDE PROTECTION DEVICE






**Patent number:** WO03020586  
**Publication date:** 2003-03-13  
**Inventor:** REINHARD ANDREAS (CH); EGLI WENDELIN (CH)  
**Applicant:** LSS LIFE SUPPORT SYSTEMS AG (CH); REINHARD ANDREAS (CH); EGLI WENDELIN (CH)  
**Classification:**  
**- international:** **A62B17/00; B64D10/00; A62B17/00; B64D10/00;**  
 (IPC1-7): B64D10/00; A62B17/00  
**- european:** A62B17/00J; B64D10/00  
**Application number:** WO2002CH00386 20020715  
**Priority number(s):** CH20020000439 20020314

### Also published as:

 EP1483151 (A1)  
 US6993791 (B2)  
 US2004168244 (A1)  
 CN1516662 (A)  
 CA2444040 (A1)

more >>

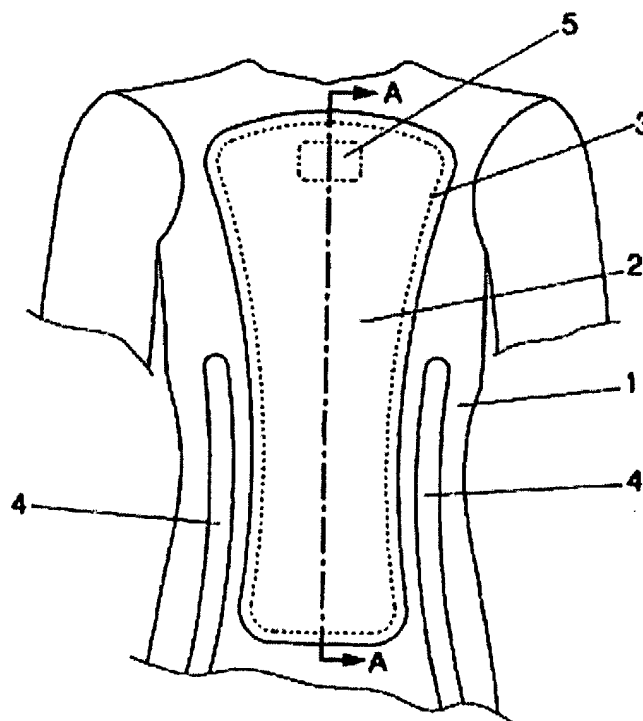
### Cited documents:

 US5477850  
 US3392405  
 EP0376027  
 US5007893  
 WO9954200  
 more >>

[Report a data error here](#)

### Abstract of WO03020586

The invention relates to an altitude protection device for an acceleration protection suit (1) that functions according to the hydrostatic principle, comprising a plurality of liquid-filled leads (4). The inventive protection device further comprises a bubble (3) made of elastic plastic material and inserted in a pouch (2). A distance-woven fabric, preferably from a monofilament material, is included in the pouch (2). Said fabric is not compressible under the anticipated loads, thereby defining a minimum volume in the interior of the bubble (3). The bubble (3) is shut off from or open to the ambient air in the aircraft cabin by means of a valve (5). Said valve is adapted to be open if  $dp/dt \leq dp/dt_{max}$  and is closed if  $dp/dt > dp/dt_{max}$ , wherein  $dp/dt$  represents the rate of change of the cabin pressure (in  $N/m^2/sec$ ) and  $dp/dt_{max}$  is a preadjustable maximum of the rate of change. If the valve (5) closes and the cabin pressure continues to decrease, the air contained in the bubble (3) inflates the bubble (3) and the pouch (2), resulting in an increased tensile stress in the fabric of the acceleration protection suit (1). Said tensile stress is transmitted to the leads (4), thereby increasing the internal pressure in the leads and thus the internal pressure in the entire acceleration protection suit (1).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. März 2003 (13.03.2003)

PCT

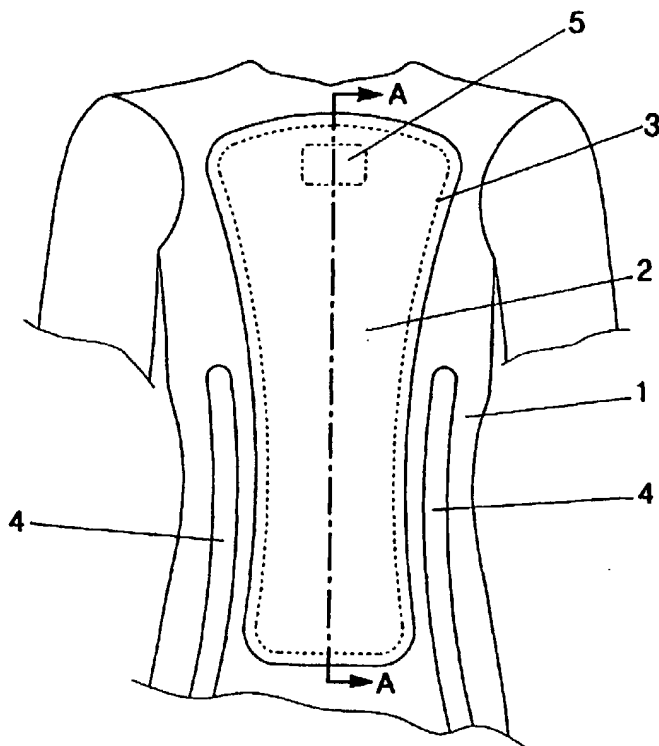
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/020586 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B64D 10/00**,  
A62B 17/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/CH02/00386**
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Juli 2002 (15.07.2002)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:  
439/02 14. März 2002 (14.03.2002) **CH**
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **LSS LIFE SUPPORT SYSTEMS AG** [CH/CH]; Ri-  
etstrasse 50, CH-8702 Zollikon (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REINHARD, Andreas**  
[CH/CH]; Frankengasse 23, CH-8001 Zürich (CH). **EGLI,**  
**Wendelin** [CH/CH]; Birchstrasse 14, CH-8472 Seuzach  
(CH).
- (74) Anwalt: **SALGO, R., C.**; Rütistrasse 103, CH-8636 Wald  
(CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): **AU, BR, CA, CN, HU,**  
**IL, IN, JP, KR, MX, NO, NZ, PL, RO, US, ZA.**
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): eurasisches Patent (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **ALTITUDE PROTECTION DEVICE**

(54) Bezeichnung: **HÖHENSCHUTZ-VORRICHTUNG**



(57) Abstract: The invention relates to an altitude protection device for an acceleration protection suit (1) that functions according to the hydrostatic principle, comprising a plurality of liquid-filled leads (4). The inventive protection device further comprises a bubble (3) made of elastic plastic material and inserted in a pouch (2). A distance-woven fabric, preferably from a monofilament material, is included in the pouch (2). Said fabric is not compressible under the anticipated loads, thereby defining a minimum volume in the interior of the bubble (3). The bubble (3) is shut off from or open to the ambient air in the aircraft cabin by means of a valve (5). Said valve is adapted to be open if  $dp/dt \leq dp/dt_{max}$  and is closed if  $dp/dt > dp/dt_{max}$ , wherein  $dp/dt$  represents the rate of change of the cabin pressure (in  $N/m^2/sec$ ) and  $dp/dt_{max}$  is a preadjustable maximum of the rate of change. If the valve (5) closes and the cabin pressure continues to decrease, the air contained in the bubble (3) inflates the bubble (3) and the pouch (2), resulting in an increased tensile stress in the fabric of the acceleration protection suit (1). Said tensile stress is transmitted to the leads (4), thereby increasing the internal pressure in the leads and thus the internal pressure in the entire acceleration protection suit (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/020586 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
- auf Antrag des Anmelders, vor Ablauf der nach Artikel 21 Absatz 2 Buchstabe a geltenden Frist

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Die erfindungsgemässe Höhenschutz-Vorrichtung zu einem nach dem hydrostatischen Prinzip arbeitenden Beschleunigungsschutzanzug (1) mit mehreren flüssigkeitsgefüllten Adern (4) besteht aus einer in einer Tasche (2) eingelegten Blase (3) aus einem elastischen Kunststoff. In die Tasche (2) ist ein Distanzgewirk, vorzugsweise aus Monofil-Material, eingeschlossen. Dieses ist unter den vorzusehenden Belastungen nicht zusammendrückbar und definiert so im Inneren der Blase (3) ein Minimalvolumen. Die Blase (3) ist gegen die Umgebungsluft in der Flugzeugkabine mit einem Ventil (5) abgeschlossen bzw. geöffnet. Das Ventil (5) ist so eingerichtet, dass es geöffnet ist falls  $dp/dt \leq dp/dt_{max}$  und schliesst, falls  $dp/dt > dp/dt_{max}$ , wo  $dp/dt$  die Änderungsrate des Kabinendruckes (in  $N/M^2/sec$ ) und  $dp/dt_{max}$  ein voreinstellbarer Maximalwert der Änderungsrate darstellt. Falls das Ventil (5) schliesst und der Kabinendruck weiter abfällt, bläht die in der Blase (3) befindliche Luft die Blase (3) und die Tasche (2), was zu einer erhöhten Zugspannung im Gewebe des Beschleunigungsschutzanzuges (1) führt. Diese überträgt sich auf die Adern (4). Damit steigt auch deren Innendruck; daraus resultiert im gesamten Beschleunigungsschutzanzug (1) ein erhöhter Innendruck.

### Höhenschutz-Vorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Hö-  
henschutz von Piloten und weiteren Besatzungsmitgliedern von  
5 Hochleistungsflugzeugen, nach dem Oberbegriff des Patentan-  
spruches 1. Insbesondere betrifft diese Vorrichtung zum Hö-  
henschutz Träger von Beschleunigungsschutzanzügen nach dem  
hydrostatischen Prinzip.

Eine Höhenschutzvorrichtung ist dann notwendig, wenn der Pi-  
10 lot - und die allfälligen Besatzungsmitglieder - einem plötz-  
lichen Druckverlust im Cockpit des Flugzeuges ausgesetzt  
sind, sei es, dass ein technischer Defekt die Ursache ist,  
oder dass die Cockpitabdeckung zerstört oder verlorengegangen  
ist, oder dass ein Notausstieg notwendig wird. Bei allen die-  
15 sen Situationen bricht die Druckstabilisierung im Cockpit,  
die üblicherweise einem Luftdruck auf etwa 2000 m.ü.M. ent-  
spricht, zusammen. Je grösser die Flughöhe bei einem solchen  
genannte Ereignis ist, desto näher kommt der druckabhängige  
Siedepunkt von wässrigen Lösungen an die tatsächliche Körper-  
20 temperatur von etwa 37°C des Piloten.

Bekannte Höhenschutzvorrichtungen integrieren daher die Funk-  
tionen eines Druckanzuges, wie sie aus der Raumfahrt bekannt  
und erprobt sind. Die Implementierung solcher Funktionen ist  
jedoch immer mit einer Gewichts- bzw. Massenzunahme eines Be-  
25 schleunigungsschutzanzuges verbunden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung ei-  
ner ergänzenden Einrichtung zu einem Beschleunigungsschutzan-  
zug (fortan G-Anzug), welche die Verbindung mit diesem G-  
Anzug einen für die genannten Fälle wirksamen Höhenschutz zu  
30 leisten vermag in Verbindung mit einer unwesentlichen Massen-  
zunahme des G-Anzuges. Ferner soll der technische und wirt-  
schaftliche Aufwand dafür klein sein.

Die Lösung der gestellten Aufgabe ist wiedergegeben im kenn-  
zeichnenden Teil des Patentanspruches 1 hinsichtlich ihrer  
35 wesentlichen Merkmale, in den weiteren Patentansprüchen hin-  
sichtlich weiter vorteilhafter Ausbildungen.

Anhand der beigefügten Zeichnungen wird der Erfindungsgegen-  
stand näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf die Rückenpartie eines ersten Ausführungsbeispiels,

5

Fig. 2a Einen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel von Fig. 1 im inoperativen Zustande,

Fig. 2b einen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel von Fig. 1 im operativen Zustande,

10

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Rückenpartie eines zweiten Ausführungsbeispiels,

15

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Vorderseite eines dritten Ausführungsbeispiels,

Fig. 5 eine Ergänzung zum Ausführungsbeispiel von Fig. 4.

20

Ein erstes Ausführungsbeispiel des Erfindungsgedankens ist in Fig. 1 dargestellt. Sie zeigt eine Draufsicht auf die Rückenpartie eines G-Anzuges 1 nach dem hydrostatischen Prinzip, beispielsweise nach EP 0 983 190. Dieser weist beispielsweise vier flüssigkeitsgefüllte Adern 4 auf, je zwei auf der Vorderseite und auf der Rückseite des G-Anzuges. Diese Adern 4 erstrecken sich von der Schulterpartie des G-Anzuges bis zu den Knöcheln und bauen jeweils den der aktuellen Beschleunigungsbelastung entsprechenden hydrostatischen Druck auf. Dabei verformen sich die Adern 4 von einem im Wesentlichen flach linsenförmigen Querschnitt zu einem runden und spannen dabei das zugfeste und dehnungsarme Gewebe des G-Anzuges 1. Über die in diesem Gewebe dadurch herrschenden Zugspannung wird auf den Körper des Trägers ein seinem Binnendruck entsprechender Aussendruck aufgebaut.

30

35

Im dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ist auf die Rückenpartie des G-Anzuges 1 eine Tasche 2 aufgenäht, bestehend aus einem Gewebe mit vergleichbaren Eigenschaften, wie jenem des G-Anzuges 1. In diese Tasche 2 ist eine Blase 3 (gestri-

-3-

chelte Kontur) eingelegt. Diese Blase 3, aus einem elastischen Kunststoff, beispielsweise PU oder PVC gefertigt, ist nach aussen allseitig abgeschlossen; ihre Kommunikation mit der Umgebungsluft wird durch ein Ventil 5 hergestellt, welches anhand von Fig. 2a, b näher erläutert wird.

Fig. 2a, b zeigen Längsschnitte AA durch die Tasche 2 und die angrenzenden Teile des G-Anzuges 1. In die Blase 3 ist eine oder sind mehrere Lagen eines Distanzgewirkes oder -gewebes 6 eingelegt. Solche Distanzgewirke 6 - mindestens teilweise aus Monofil-Material hergestellt - sind sehr flexibel und verformbar, behalten dabei, und auch bei Flächenbelastung, ihre Dicke. Durch die Grösse und die Dicke des Distanzgewirkes 6 wird in der Blase 3 ein Minimalvolumen definiert, welches auch dann, wenn das Besatzungsmitglied stark anlehnt oder durch Beschleunigung des Flugzeuges an die Rückenlehne des Sitzes gedrückt wird, nicht verkleinert werden kann.

Die Cockpits von Kampfflugzeugen sind als Druckkabinen ausgebildet. Beim Steigflug des Flugzeuges wird der Aussendruck ausgeglichen bis in eine Flughöhe von etwa 2000 m.ü.M. Darüber wird der Innendruck konstant gehalten. Das auf die Blase 3 aufgesetzte oder in sie eingesetzte Ventil 5 ist im Wesentlichen ein Druckausgleichsventil, welches offen ist, solange im Aussenraum gilt

$$\frac{dp}{dt} \leq \left. \frac{dp}{dt} \right|_{\max}$$

25 wo

$$\frac{dp}{dt} = \text{Druckänderungsrate} \left[ \frac{N}{m^2} / \text{sec} \right]$$

$$\left. \frac{dp}{dt} \right|_{\max} = \text{Grenzwert von } \frac{dp}{dt}$$

Wird der Grenzwert  $\left. \frac{dp}{dt} \right|_{\max}$  überschritten, so schliesst das Ventil 5. Da im Regelfall der Kabinen-Innendruck dem Atmosphärendruck von 2000 m.ü.M. entspricht, ist dies auch der Innendruck der Blase 3.

Der eigentliche Höhenschutz-Fall besteht darin, dass

-4-

$$\frac{dp}{dt} > \frac{dp}{dt}|_{\max}$$

Dies ist der Fall beispielsweise

- bei plötzlichem Versagen der Kabinendruckversorgung
- bei Beschädigung oder Verlust der Cockpitabdeckung
- 5 - bei einem Notausstieg mittels Schleudersitz.

In solchen Höhenschutz-Fällen schliesst das Ventil 5 das Innere der Blase 3 von der Umgebungsluft ab.

Sowohl Einstellung als auch Funktion des Ventils 5 können  
10 entweder rein mechanisch ausgelegt sein, oder aber durch elektronische und elektrische Mittel erfolgen. Im letzteren Falle enthält das als Ventil 5 gekennzeichnete Bauteil auch alle elektronischen und elektrischen Bauelemente einschliesslich der Stromversorgung. Die Funktion des Höhenschutzes ist  
15 in beiden genannten Auslegungen des Ventiles 5 autark und bedarf keiner Verbindungen zum Flugzeug.

Ist das Ventil 5 also geschlossen und der Umgebungsdruck kleiner als der auf den genannten Wert limitierten Innendruck der Blase 3, so bläht sich diese gemäss der Darstellung von  
20 Fig. 2b. Dabei steigt die Spannung im Gewebe der Tasche 2 und diese zieht sich zusammen. Dadurch wird die Zugspannung  $\sigma$  (in N/m) im Gewebe des G-Anzuges 1 erhöht, mit der Folge einerseits, dass die Druckwirkung auf den Träger des G-Anzuges 1 verstärkt wird, andererseits dass auch der Druck auf die  
25 Adern 4 steigt. Dies wiederum hat zur Folge, dass die von der in der Tasche 2 befindlichen Blase 3 ausgehende Zugspannung  $\sigma$ , welche primär nur im Thoraxgebiet wirkt, sich auf den ganzen G-Anzug 1 fortpflanzt, und den Träger des G-Anzuges 1 einem erhöhten Aussendruck aussetzt. Damit kann die unter Um-  
30 ständen lebensgefährdende Annäherung des Binnendruckes des Trägers des G-Anzuges 1 an den Siededruck des Blutes teilweise kompensiert werden.

Ein zweites Ausführungsbeispiel des Erfindungsgedankens ist in Fig. 3 dargestellt, wiederum als Draufsicht auf die Rückenpartie des G-Anzuges 1. Hier sind zwei Taschen 2 ange-  
35 bracht, je eine jeweils unter einer der Adern 4. Jede Tasche 2 enthält eine Blase 3. Ferner kann jede Blase 3 mit einem



Ventil 5 versehen sein, so dass beide Blasen parallel aber unabhängig von einander arbeiten. Jede Blase 3 enthält ferner ein - hier nicht dargestelltes - Distanzgewirk 6.

Als Variante dazu sind die beiden Blasen 3 durch eine Rohrleitung 7 verbunden, welche in eine textile Tasche 8 eingelegt ist. In diesem Falle kommunizieren die beiden Blasen 3 ständig und ungehindert, und es ist nur eines der Ventile 5 notwendig.

Das Verhalten von Ventilen 5, Blasen 3 und Taschen 2 ist wie zu Fig. 1, 2 beschrieben. Die Einflussnahme auf die zwei auf der hinteren Seite des G-Anzuges 1 verlaufenden Adern 4 ist direkter als im ersten Ausführungsbeispiel.

In Fig. 4 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt in einer Draufsicht auf die Vorderseite des Thoraxbereiches des G-Anzuges 1. Die Taschen 2 mit Blasen 3 und Ventilen 5 sind hier auf der vorderen Seite ebenfalls unter den Adern 4 nun auf der Vorderseite des G-Anzuges 1 angeordnet. Um nach dem Schliessen eines Reissverschlusses 9 herzustellende Verbindungen zwischen den zwei Blasen 3 zu vermeiden, enthält hier jede Blase 3 ein eigenes Ventil 5. Die Wirkungsweise dieses Ausführungsbeispiels ist wie zu jenem von Fig. 3 beschrieben.

Im vierten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 5 ist eine Alternative bzw. ein Zusatz zu den bisherigen Ausführungsbeispielen dargestellt. Die Blasen 3 - oder die einzige Blase 3 gemäss Fig. 1, 2 - sind mittels einer Rohrleitung 12 mit einem zusätzlichen Volumen 11, hier in Form eines beispielsweise U-förmigen Rohres 13, verbunden, welches in einer weiteren Tasche 10 am G-Anzug 1 angebracht ist. In einer ersten Variante ist das Volumen 11 als Zusatz zu jenem in den durch die Distanzgewirke 6 geöffneten Blasen 3 enthaltenen vorgesehen. Da das Volumen 11 beispielsweise durch Kunststoff-Rohre 13 definiert wird, welche unter dem Einfluss der vorkommenden Kräfte und Spannungen kaum Querschnittsveränderungen erfahren, trägt die im Volumen 11 - oder den Volumina 11 - enthaltene Luft voll zum Aufbau der durch die Blasen 3 erzeugten Zugspannung bei.

In einer zweiten Variante enthalten die Blasen 3 entweder kein Distanzgewirke 6 oder aber nur ein dünnes. Dann ist die in den Rohren 13 enthaltene Luft hauptverantwortlich für den Aufbau der Zugspannung  $\sigma$  durch die Blasen 3 in den Taschen

5 2.

Die in Fig. 5 dargestellten Anordnung der Rohre 13 ist keinesfalls entscheidend. Es kann jeder Ort gewählt werden, der ein Minimum von Störung der Funktion und des Tragkomforts des G-Anzuges 1 verursacht oder zulässt.

- 10 Neben der einfachen und kostengünstigen Herstellungsweise des erfindungsgemässen Höhenschutzes hat dieser den grossen Vorteil, dass nicht ein weiteres Kleidungsstück, beispielsweise in Form einer Jacke notwendig ist, welches die Beweglichkeit des Besatzungsmitgliedes unnötig einengt, dass es energetisch
- 15 und funktional autark ist und keinerlei Verbindungsleitungen zum Flugzeug erfordert.

## Patentansprüche

1. Höhenschutz-Vorrichtung für Besatzungsmitglieder von Hochleistungsflugzeugen, als Ergänzung eines Beschleunigungsschutzanzuges nach dem hydrostatischen Prinzip (G-Anzug (1)), welcher aus einem hochfesten und dehnungsarmen textilen Gewebe gefertigt ist, mit vier flüssigkeitsgefüllten Adern (4), welche sich im Wesentlichen über die ganze Länge des G-Anzuges (1) erstrecken, dadurch gekennzeichnet, dass sie besteht aus
  - mindestens einer Tasche (2) aus einem textilen Gewebe mit vergleichbaren Eigenschaften, wie jenem des G-Anzuges (1), welche auf diesem angenäht ist,
  - je einer Blase (3) pro Tasche (2) bestehend aus einem elastischen Kunststoff,
  - je einem Ventil (5) pro Blase (3), welches das Innere der Blase (3) mit der Umgebungsluft verbinden und es von ihr abschliessen kann, wobei
    - das Ventil (5) offen bleibt, sofern
 
$$\frac{dp}{dt} \leq \left. \frac{dp}{dt} \right|_{\max}$$
    - das Ventil (5) schliesst, sofern
 
$$\frac{dp}{dt} > \left. \frac{dp}{dt} \right|_{\max}$$

wo  
 $\frac{dp}{dt}$  die Druckänderungsrate der Umgebungsluft bedeutet und  $\left[ \frac{dp}{dt} \right] = \frac{N}{m^2} / \text{sec}$   
 und  $\left. \frac{dp}{dt} \right|_{\max}$  ein voreinstellbarer Grenzwert dieser Druckänderungsrate bedeutet.
2. Höhenschutzvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (5) rein mechanisch ist.
3. Höhenschutzvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (5) eine elektronische

Steuerung und elektrische Betätigung aufweist und deren Energieversorgung im Ventil (5) mitenthalten ist.

4. Höhenschutzvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Blase (3) ein Distanzgewirk (6) enthält, welches ihr auch unter mechanischer Belastung ein vorgegebenes Minimalvolumen zuweist.
5. Höhenschutzvorrichtung nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass genau eine Tasche (2) mit einer Blase (3) und einem Ventil (5) vorhanden und am Rückenteil des G-Anzuges (1) so befestigt ist, dass sie zwischen die an der Rückseite des G-Anzuges (1) verlaufenden Adern (4) zu liegen kommt.
6. Höhenschutzvorrichtung nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Taschen (2) mit je einer Blase (3) und je einem Ventil (5) vorhanden und am Rückenteil des G-Anzuges (1) nebeneinander so befestigt sind, dass sie je unter eine der an der Rückseite des G-Anzuges (1) verlaufenden Adern (4) zu liegen kommen.
7. Höhenschutzvorrichtung nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Rohrleitung (7) vorhanden und in einer am G-Anzug (1) angenähten Tasche (8) eingelegt ist, welche Rohrleitung (7) die beiden Blasen (3) verbindet.
8. Höhenschutzvorrichtung nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Taschen (2) mit je einer Blase (3) und am Rückenteil des G-Anzuges (1) nebeneinander so befestigt sind, dass sie je unter eine der an der Rückseite des G-Anzuges (1) verlaufenden Adern (4) zu liegen kommen, und dass eine erste Rohrleitung (7) vorhanden und in einer am G-Anzug (1) angenähten Tasche (8) eingelegt ist, welche Rohrleitung (7) die beiden Blasen (3) verbindet, und insgesamt nur ein Ventil (5) vorhanden und in einer der Blasen (3) eingesetzt ist.

9. Höhenschutzvorrichtung nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Taschen (2) mit je einer Blase (3) und je einem Ventil (5) vorhanden und am Vorderteil des G-Anzuges (1) nebeneinander so befestigt sind, dass sie je unter eine der an der Rückseite des G-Anzuges (1) verlaufenden Adern (4) zu liegen kommen.
10. Höhenschutzvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein mit der mindestens einen Blase (3) durch eine weitere Rohrleitung (12) kommunizierendes zusätzliches Volumen (11) vorhanden und durch ein durch die vorzusehenden Kräfte und Zugspannungen nicht verformbares Kunststoff-Rohr (13) umschlossen ist, welches Kunststoff-Rohr (13) in einer weiteren Tasche (10) am G-Anzug (1) untergebracht ist.

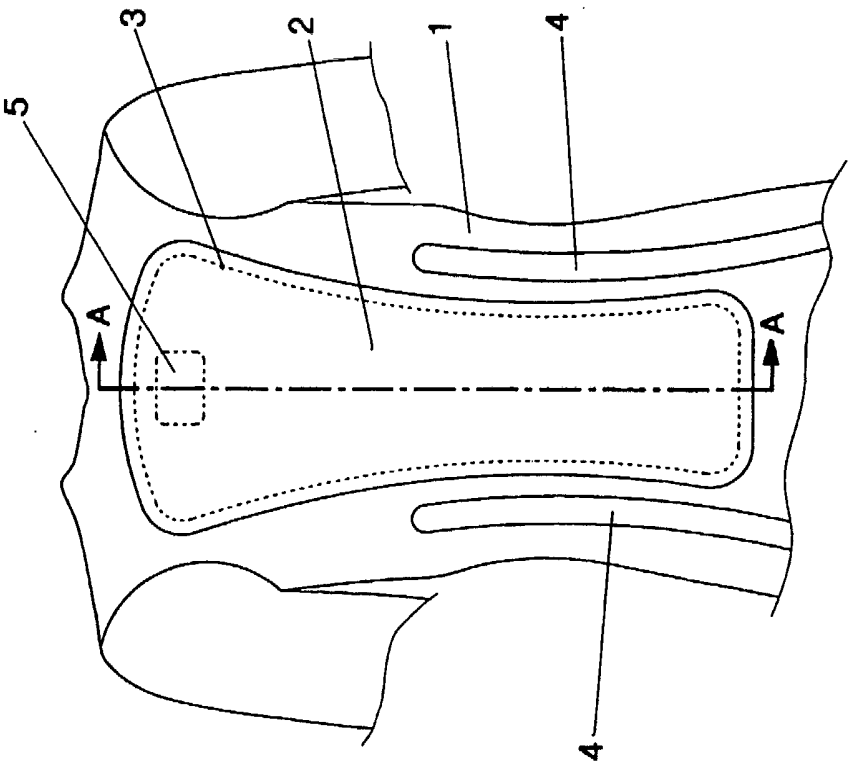


Fig. 1

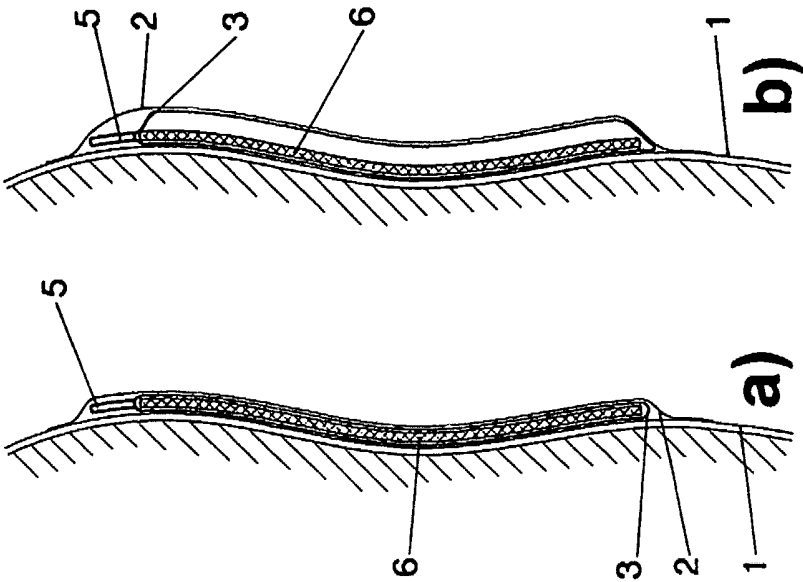


Fig. 2

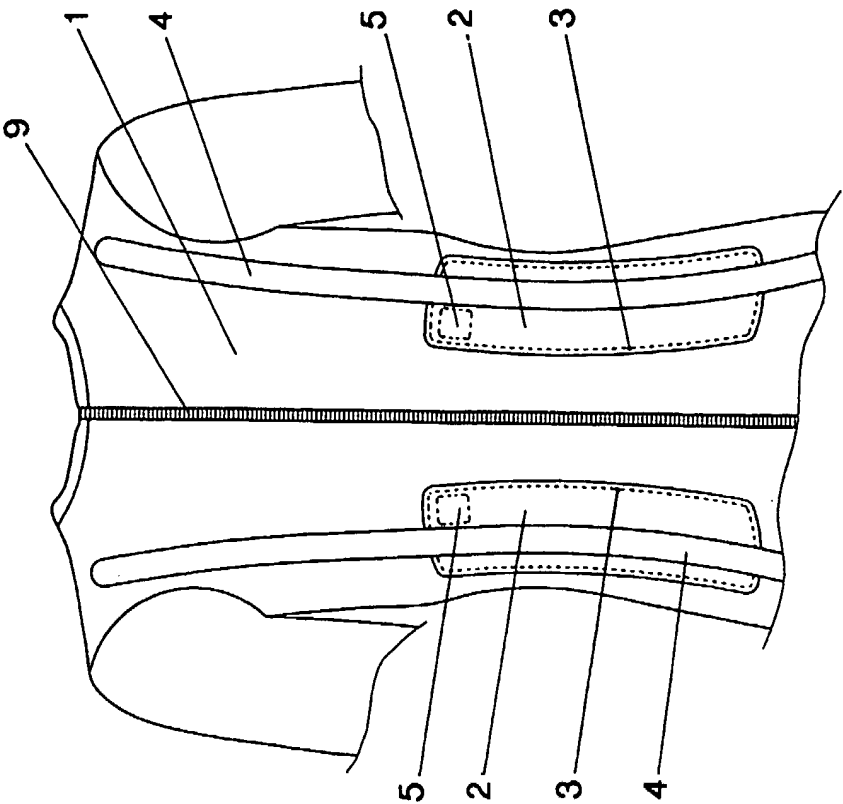


Fig. 4

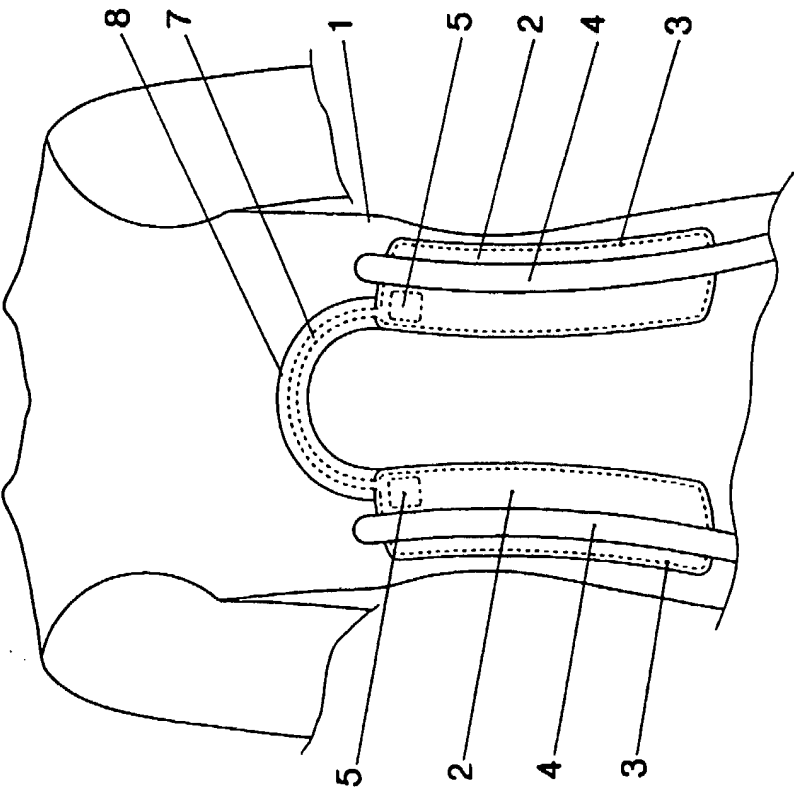


Fig. 3

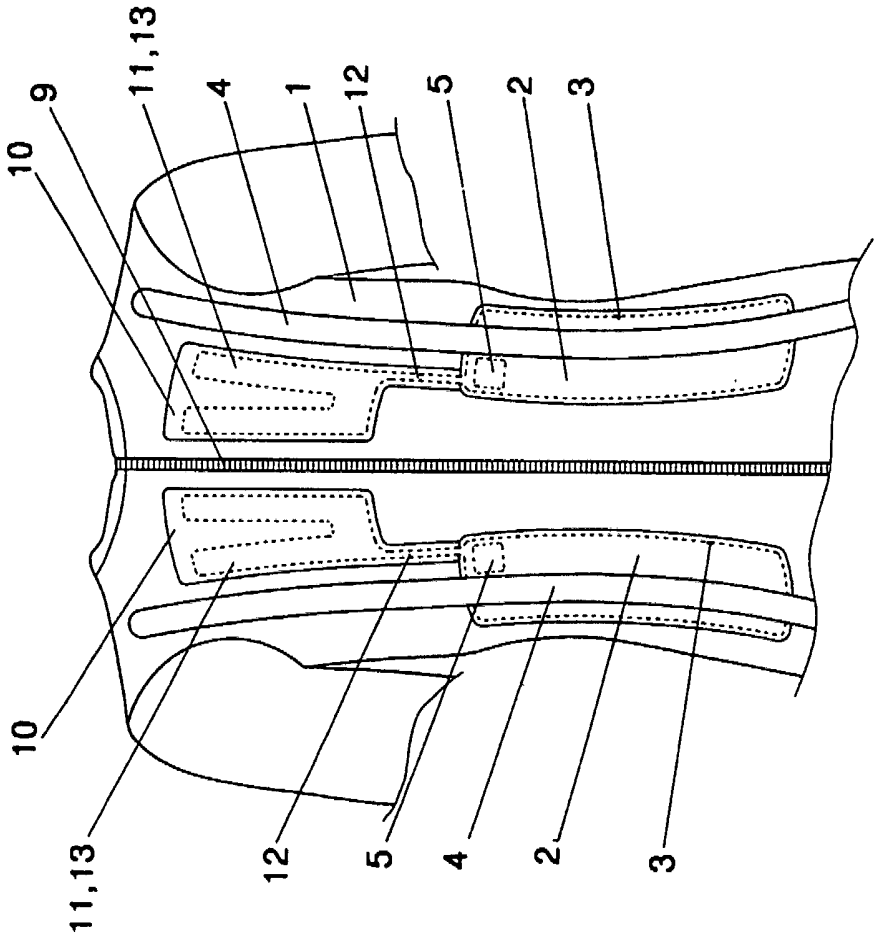


Fig. 5



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 02/00386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 B64D10/00 A62B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B64D A62B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 477 850 A (ZEGLER ROBERT E ET AL) 26 December 1995 (1995-12-26) abstract figures 2,5 column 3, line 1 - line 33 column 4, line 37 -column 5, line 27 column 6, line 29 - line 51 column 7, line 33 -column 9, line 37 ---	1
A	US 3 392 405 A (DAVIS JEFFERSON C ET AL) 16 July 1968 (1968-07-16) abstract column 4, line 14 -column 5, line 9 figures 1-5 --- -/--	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 October 2002

Date of mailing of the international search report

10/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Calvo de Nö, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 02/00386

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 376 027 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP) 4 July 1990 (1990-07-04) column 4, line 11 - line 14 column 14, line 25 -column 15, line 30 column 19, line 8 - line 24 figures 1,2A ---	1
A	US 5 007 893 A (ROW RODERICK J) 16 April 1991 (1991-04-16) figures 21-23 column 11, line 44 -column 13, line 2 ---	1
A	WO 99 54200 A (LSS LIFE SUPPORT SYSTEMS AG ;REINHARD ANDREAS (CH)) 28 October 1999 (1999-10-28) cited in the application claim 1 figure 7 ---	1
A	US 5 127 896 A (DE GASTON ALEXIS N) 7 July 1992 (1992-07-07) figures 1-4 column 2, line 30 - line 37 column 2, line 62 -column 3, line 10 column 3, line 28 - line 30 ---	1
A	DE 11 81 553 B (JUR EDMUND HALM DR) 12 November 1964 (1964-11-12) column 1, line 49 -column 2, line 28 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 02/00386

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5477850	A	26-12-1995	NONE	
US 3392405	A	16-07-1968	NONE	
EP 0376027	A	04-07-1990	US 4925133 A CA 2006601 A1 DE 68907037 D1 DE 68907037 T2 EP 0376027 A2 IL 92674 A JP 2089787 C JP 3065495 A JP 7110638 B	15-05-1990 27-06-1990 15-07-1993 20-01-1994 04-07-1990 15-01-1992 02-09-1996 20-03-1991 29-11-1995
US 5007893	A	16-04-1991	NONE	
WO 9954200	A	28-10-1999	AT 202527 T AT 205147 T AU 730349 B2 AU 1478299 A AU 722331 B2 AU 3135699 A AU 6819098 A BR 9810067 A BR 9810199 A BR 9906341 A WO 9954200 A1 WO 9954202 A1 WO 9954203 A1 CN 1261315 T CN 1261316 T CN 1266403 T DE 59800938 D1 DE 59801396 D1 DK 983190 T3 DK 983192 T3 EP 0983190 A1 EP 0983192 A1 EP 0983193 A1 ES 2159181 T3 ES 2161070 T3 JP 2000515833 T JP 2000516891 T JP 2000516892 T NO 996341 A NO 996343 A NO 996344 A PT 983190 T PT 983192 T TR 9903137 T1 TR 9903138 T1 TR 9903139 T1 US 6290642 B1 US 6419622 B1 US 6325754 B1 ZA 9901659 A ZA 9902136 A	15-07-2001 15-09-2001 08-03-2001 08-11-1999 27-07-2000 08-11-1999 08-11-1999 05-09-2000 08-08-2000 26-09-2000 28-10-1999 28-10-1999 28-10-1999 26-07-2000 26-07-2000 13-09-2000 02-08-2001 11-10-2001 03-09-2001 19-11-2001 08-03-2000 08-03-2000 08-03-2000 16-09-2001 16-11-2001 28-11-2000 19-12-2000 19-12-2000 16-02-2000 16-02-2000 18-02-2000 30-10-2001 28-12-2001 21-11-2000 21-11-2000 23-10-2000 18-09-2001 16-07-2002 04-12-2001 21-09-1999 19-11-1999

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 02/00386

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5127896	A	07-07-1992	AU 6403790 A	08-04-1991
			EP 0490977 A1	24-06-1992
			IL 95569 A	24-06-1994
			JP 5500178 T	21-01-1993
			WO 9103278 A1	21-03-1991
<hr/>				
DE 1181553	B	12-11-1964	NONE	
<hr/>				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00386

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B64D10/00 A62B17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B64D A62B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 477 850 A (ZEGLER ROBERT E ET AL) 26. Dezember 1995 (1995-12-26) Zusammenfassung Abbildungen 2,5 Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 33 Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 5, Zeile 27 Spalte 6, Zeile 29 - Zeile 51 Spalte 7, Zeile 33 - Spalte 9, Zeile 37 ---	1
A	US 3 392 405 A (DAVIS JEFFERSON C ET AL) 16. Juli 1968 (1968-07-16) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 5, Zeile 9 Abbildungen 1-5 --- -/--	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Oktober 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Calvo de Nö, R

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	EP 0 376 027 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP) 4. Juli 1990 (1990-07-04) Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 14 Spalte 14, Zeile 25 - Spalte 15, Zeile 30 Spalte 19, Zeile 8 - Zeile 24 Abbildungen 1,2A ----	1
A	US 5 007 893 A (ROW RODERICK J) 16. April 1991 (1991-04-16) Abbildungen 21-23 Spalte 11, Zeile 44 - Spalte 13, Zeile 2 ----	1
A	WO 99 54200 A (LSS LIFE SUPPORT SYSTEMS AG ;REINHARD ANDREAS (CH)) 28. Oktober 1999 (1999-10-28) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 Abbildung 7 ----	1
A	US 5 127 896 A (DE GASTON ALEXIS N) 7. Juli 1992 (1992-07-07) Abbildungen 1-4 Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 37 Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 10 Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 30 ----	1
A	DE 11 81 553 B (JUR EDMUND HALM DR) 12. November 1964 (1964-11-12) Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 28 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröf

ingen, die zur selben Patentfamilie gehören

emationales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00386

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5477850	A	26-12-1995	KEINE
US 3392405	A	16-07-1968	KEINE
EP 0376027	A	04-07-1990	US 4925133 A 15-05-1990 CA 2006601 A1 27-06-1990 DE 68907037 D1 15-07-1993 DE 68907037 T2 20-01-1994 EP 0376027 A2 04-07-1990 IL 92674 A 15-01-1992 JP 2089787 C 02-09-1996 JP 3065495 A 20-03-1991 JP 7110638 B 29-11-1995
US 5007893	A	16-04-1991	KEINE
WO 9954200	A	28-10-1999	AT 202527 T 15-07-2001 AT 205147 T 15-09-2001 AU 730349 B2 08-03-2001 AU 1478299 A 08-11-1999 AU 722331 B2 27-07-2000 AU 3135699 A 08-11-1999 AU 6819098 A 08-11-1999 BR 9810067 A 05-09-2000 BR 9810199 A 08-08-2000 BR 9906341 A 26-09-2000 WO 9954200 A1 28-10-1999 WO 9954202 A1 28-10-1999 WO 9954203 A1 28-10-1999 CN 1261315 T 26-07-2000 CN 1261316 T 26-07-2000 CN 1266403 T 13-09-2000 DE 59800938 D1 02-08-2001 DE 59801396 D1 11-10-2001 DK 983190 T3 03-09-2001 DK 983192 T3 19-11-2001 EP 0983190 A1 08-03-2000 EP 0983192 A1 08-03-2000 EP 0983193 A1 08-03-2000 ES 2159181 T3 16-09-2001 ES 2161070 T3 16-11-2001 JP 2000515833 T 28-11-2000 JP 2000516891 T 19-12-2000 JP 2000516892 T 19-12-2000 NO 996341 A 16-02-2000 NO 996343 A 16-02-2000 NO 996344 A 18-02-2000 PT 983190 T 30-10-2001 PT 983192 T 28-12-2001 TR 9903137 T1 21-11-2000 TR 9903138 T1 21-11-2000 TR 9903139 T1 23-10-2000 US 6290642 B1 18-09-2001 US 6419622 B1 16-07-2002 US 6325754 B1 04-12-2001 ZA 9901659 A 21-09-1999 ZA 9902136 A 19-11-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröf-  
 entlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00386

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5127896	A	07-07-1992	AU 6403790 A 08-04-1991
			EP 0490977 A1 24-06-1992
			IL 95569 A 24-06-1994
			JP 5500178 T 21-01-1993
			WO 9103278 A1 21-03-1991
DE 1181553	B	12-11-1964	KEINE



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**